Annulé le : 28/03/2012

Avis Technique 14/08-1291

Capteurs plans vitrés à circulation de liquide - Posés indépendamment sur support

Capteurs solaires thermiques

Solar thermal collector

Thermischer Sonnenkollektor

Calpak Giga Selective 200GS et 240GS

Titulaire : Calpak – Cicero Hellas SA
9 Sygrou Avenue
GR–11743 Athens

Tél. : +30 210 924 72 50
Fax : +30 210 923 16 16
E-mail : export@calpak.gr
Internet : www.calpak.gr

Ne peuvent se prévaloir du présent Avis Technique que les productions certifiées, marque CSTBat, dont la liste à jour est consultable sur Internet à l'adresse :

www.cstb.fr

rubrique :

Evaluations
Certification des produits et des services

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 14

Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires

Vu pour enregistrement le 24 novembre 2008

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)
© CSTB 2008

Avis Technique non valide

Le Groupe Spécialisé n°14 « Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 2 octobre 2008, la demande relative aux capteurs « Calpak Giga Selective 200GS et 240 GS» présentée par la société Calpak – Cicero Hellas SA. Il a formulé, sur ce procédé l'Avis ci-après. L'Avis Technique formulé n'est valable que si la certification visée dans le Dossier Technique est effective.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Capteurs solaires plans vitrés à circulation de liquide caloporteur constitués d'un coffre composé d'un cadre en aluminium et d'un fond en polypropylène. Ce coffre contient successivement, du fond vers la surface :

- Un isolant en polyuréthanne.
- Un absorbeur à grille en tubes de cuivre soudés par laser sur une feuille de cuivre revêtue d'un traitement sélectif.
- Une lame d'air.
- Une couverture transparente en verre trempé à faible teneur en fer.

Les capteurs se déclinent en 2 versions de surface différente :

- Giga Selective 200GS.
- Giga Selective 240GS.

1.2 Identification

Les capteurs sont identifiables par un marquage conforme aux exigences de la marque de certification effective visée dans le Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé à l'exception de la mise en œuvre en paroi verticale.

2.2 Appréciation sur le produit

2.21 Aptitude à l'emploi

Projection de liquide surchauffé

Suivant la Directive 97/23/CE du Parlement et du Conseil, du 27 mai 1997, relative au rapprochement des législations des états membres concernant les équipements sous pression, les capteurs solaires ne sont pas soumis à l'obligation de marquage CE.

Matériaux en contact avec des produits destinés à l'alimentation humaine

Les matériels du circuit hydraulique de l'installation répondent aux exigences de l'arrêté du 29 mai 1997 modifié relatifs aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine.

Autres informations techniques

- Caractéristiques thermiques du capteur Giga Selective 200GS à un débit de 72 l/h.m² (rapportées au m² de superficie d'entrée du capteur) :
  - superficie d'entrée (m²) : 1,99
  - rendement optique η_0 (sans dimension) : 0,767
  - coefficient de perte du premier ordre a_1 (W/m².K) : 5,1
  - coefficient de perte du second ordre a_2 (W/m².K²) : 0,016
  - température conventionnelle de stagnation, T_{stg} (°C) : 141

Ces caractéristiques thermiques (rapportées au m² de superficie d'entrée) peuvent également être exprimées comme suit pour application du logiciel SOLO :

  - *superficie d'entrée (m²) :* 1,99
  - *facteur optique (sans dimension) : 0,77*
  - *coefficient de transmission thermique globale (W/m².K) :* 6,45
- Pertes de charge : cf. Dossier Technique établi par le demandeur.

Stabilité

La tenue mécanique de la couverture transparente, eu égard aux charges climatiques (vent et neige), peut être considérée comme normalement assurée dans la limite d'une pression cumulée égale au plus à 4970 Pa.

Le maintien en place des capteurs solaires est considéré comme normalement assuré compte tenu de la conception des supports et de l'expérience acquise en ce domaine.

Etanchéité à l'eau

L'étanchéité des capteurs vis-à-vis de l'eau pluie est normalement assurée par un joint thermoplastique et complétée par un joint silicone.

L'étanchéité de la couverture est, quant à elle, normalement assurée par la mise en œuvre du système en conformité avec la description donnée au Dossier Technique.

Sécurité au feu

Les critères de réaction et de résistance au feu prescrit par la réglementation doivent être appliqués en fonction du bâtiment concerné (habitation, établissements recevant du public, immeubles de grande hauteur, locaux recevant des travailleurs…).

En fonction des exigences un essai pourra s'avérer nécessaire.

Dans le cas d'ensemble de capteurs dont la plus grande dimension est inférieure à 4 m ou couvrant moins de 50% de la surface de la couverture, les caractéristiques de sécurité incendie à prendre en compte sont les caractéristiques propres de la couverture.

2.22 Durabilité - Entretien

La durabilité propre des composants et leur compatibilité, la nature des contrôles effectués tout au long de leur fabrication ainsi que le retour d'expérience permettent de préjuger favorablement de la durabilité des capteurs solaires dans le domaine d'emploi prévu.

Dans l'attente du résultat de l'essai de vieillissement en exposition naturelle en cours d'exécution, le Groupe ne peut se prononcer formellement sur le maintien dans le temps des performances annoncées. Il propose néanmoins, compte tenu de l'expérience acquise pour des équipements équivalents, de préjuger favorablement de la durabilité des caractéristiques, tout en se réservant le droit de remettre en cause cet Avis en fonction des résultats obtenus après essai.

Moyennant une mise en œuvre et un entretien conformes aux indications portées dans la notice d'installation et dans le Dossier Technique établi par le demandeur, complétés par le Cahier des Prescriptions Techniques ci-dessous, la durabilité du procédé est comparable à celle des supports traditionnels de couverture et de surfaces vitrées habituellement mise en œuvre dans le bâtiment.

2.23 Fabrication et contrôles

La fabrication des capteurs solaires fait l'objet d'un contrôle interne de fabrication systématique régulièrement surveillé par un organisme tiers, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Le titulaire du présent Avis Technique doit être en mesure de produire un certificat de qualification attestant la régularité et le résultat satisfaisant des contrôles internes de fabrication.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence de la marque de certification effective visée par le Dossier Technique (cf. § 5 et 6).

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre des capteurs, effectuée par des entreprises formées aux spécificités du procédé et ayant les compétences requises en génie climatique, plomberie et en couverture, conformément aux préconisations du Dossier Technique, et en utilisant les accessoires décrits dans celui-ci, permet d'assurer une bonne réalisation des installations.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Prescriptions communes

Les prescriptions à caractère général pour l'installation des capteurs solaires sur toitures inclinées sont définies dans les documents suivants :

- Cahier du CSTB 1827 : « Cahier des Prescriptions Techniques communes aux capteurs solaires plans à circulation de liquide ».
- NF DTU 65.12 : « Réalisation des installations de capteurs solaires plans à circulation de liquide pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire ».

Les prescriptions à caractère général pour l'installation des capteurs solaires sur toitures-terrasses, sont définies au chapitre 9 de la norme NF P 84-204 (Réf DTU 43.1) « Travaux d'étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie - Cahier des Clauses Techniques complété de son amendement ».

2.32 Prescriptions techniques particulières

2.321 Mise en œuvre

Généralités

La notice d'installation doit être systématiquement fournie à la livraison.

Le nombre maximum de capteurs installés dans une même ligne est de :

- 7 capteurs montés en série.

Les règles de mise en œuvre décrites au Dossier Technique doivent être respectées. L'installation doit en particulier être réalisée :

- à l'aide des supports et accessoires de liaison à la couverture fournis par le fabricant (supports de fixation) ou répondant à des spécifications définies dans le Dossier Technique et dans la notice d'installation (passage des canalisations au travers de la couverture) ;
- avec le kit de raccordement hydraulique inter-capteur fourni lors de la livraison.

Les joints utilisés pour le raccordement doivent résister aux hautes températures et être compatibles avec le fluide caloporteur.

La mise en œuvre des capteurs solaires doit être réalisée par des entreprises ayant les compétences requises en génie climatique, en plomberie et en couverture, formées aux particularités du procédé et aux techniques de pose.

Les conduites de raccordement en acier galvanisé ne sont pas autorisées.

Les conduites de raccordement en matériaux de synthèse sont également exclues en l'absence de justifications de tenue en température et en pression ainsi que de compatibilité avec le fluide caloporteur utilisé.

L'isolation de la tuyauterie extérieure doit être résistante aux hautes températures, au rayonnement ultraviolet, aux attaques aviaires, et aux attaques des rongeurs.

Le circuit capteur doit comporter une soupape de sécurité tarée à une pression inférieure ou égale à 6 bar.

En complément des prescriptions définies dans le Dossier Technique et dans la notice d'installation du capteur, l'installateur ou le bureau d'étude devra vérifier que la surcharge occasionnée par l'installation de ce capteur n'est pas de nature à affaiblir la stabilité des ouvrages porteurs (charpente, toiture-terrasse, …). L'installateur devra, le cas échéant, procéder au renforcement de la structure porteuse avant mise en place du capteur.

Sécurité des intervenants

La mise en œuvre du procédé en hauteur impose les dispositions relatives à la protection et la sécurité des personnes contre les risques de chutes tels que :

- la mise en place de dispositifs permettant la circulation des personnes sans appui direct sur les capteurs,
- la mise en place de dispositifs antichute selon la réglementation en vigueur, d'une part pour éviter les chutes sur les capteurs et d'autre part, pour éviter les chutes de la toiture.

Lors de l'entretien et de la maintenance, la sécurité des intervenants doit être assurée par la mise en place de protections contre les chutes grâce à des dispositifs de garde-corps ou équivalents.

Isolation thermique

Sans objet car capteur non intégré.

Complexité de toiture

Le procédé est destiné à être mis en œuvre en partie courante de couverture. Des précautions particulières sont à prendre en rive, à l'égout et au faîtage vis-à-vis de la tenue au vent et de l'évacuation des eaux pluviales.

Mise hors d'eau

Sans objet car capteur non intégré.

2.322 Sécurité sanitaire

Le liquide caloporteur utilisé dans le circuit solaire a reçu de la Direction Générale de la Santé (DGS) l'approbation pour son classement en liste "A" des fluides caloporteurs pouvant être utilisés dans les installations de traitement thermique des eaux destinées à la consommation humaine (cf. circulaire du 2 juillet 1985), après avis de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA).

La marque commerciale du liquide caloporteur utilisé doit figurer de manière lisible et indélébile sur l'installation.

2.323 Conditions d'entretien

Les conditions d'utilisation et d'entretien sont précisées dans les notices du titulaire. Ces préconisations doivent a minima définir des périodicités d'intervention et porter notamment sur les points suivants :

- vérification de la propreté des capteurs solaires,
- contrôle et remplacement éventuel des joints et raccords,
- contrôle de l'intégrité et remplacement éventuel de l'isolation des conduites,
- contrôle de la pression dans le circuit primaire,
- contrôle du point de gel du fluide caloporteur (de préférence à l'entrée de la période hivernale),
- contrôle du pH du liquide caloporteur afin de prévenir tout risque de corrosion du circuit primaire ainsi que de sa densité.

L'ensemble des contrôles à effectuer doit être spécifié dans la notice d'entretien et de maintenance fournie lors de la livraison.

2.324 Assistance technique

La société Calpak – Cicero Hellas SA est tenue d'apporter son assistance technique à toute entreprise, installant ou réalisant la maintenance du procédé, qui en fera la demande.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications bénéficiant d'un Certificat de qualification CSTBat valide, l'utilisation des capteurs solaires « Calpak Giga Selective 200GS et 240GS » dans le domaine d'emploi accepté et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques de l'Avis est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 octobre 2013.

Pour le Groupe Spécialisé n° 14
Le Président
Alain DUIGOU

A. Description

1. Description générale

1.1 Présentation

Capteurs solaires plans vitrés à circulation de liquide caloporteur constitués d'un coffre composé d'un cadre en aluminium et d'un fond en polypropylène. Ce coffre contient successivement, du fond vers la surface :

- Un isolant en polyuréthanne.
- Un absorbeur à grille en tubes de cuivre soudés par laser sur une feuille de cuivre revêtue d'un traitement sélectif.
- Une lame d'air.
- Une couverture transparente en verre trempé à faible teneur en fer.

Les capteurs se déclinent en 2 versions de surface différente.

1.2 Dénomination commerciale

La gamme Giga Selective ne comporte que 2 modèles :

- Giga Selective 200GS : surface hors tout de 2,20 m².
- Giga Selective 240GS : surface hors tout de 2,51 m².

1.3 Domaine d'emploi

a) Capteurs solaires plans à circulation de liquide caloporteur destinés à la réalisation d'installations de génie climatique à circuit fermé non aéré et au chauffage de l'eau sanitaire.

Utilisation en France européenne et Départements et Collectivités d'Outre-mer (DOM COM).

b) Implantation réalisée de manière dite « indépendante sur support » :

- sur toitures inclinées revêtues de tuiles, ardoises,
- sur toiture-terrasse,
- au sol,
- sur paroi verticale.

2. Eléments constitutifs

2.1 Coffre

Le coffre est en aluminium anodisé.

Le fond de coffre est constitué d'une feuille en polypropylène d'épaisseur 0,5 mm.

L'aluminium constituant le cadre du capteur est constitué d'un profil unique en aluminium extrudé, découpé et plié afin de former un cadre qui corresponde aux dimensions des capteurs.

Son épaisseur est de 95 mm.

Aucune visserie n'est nécessaire pour constituer le coffre : le cadre est fermé par compression.

Le système est pourvu de deux orifices d'aération : l'un situé en bas à gauche et l'autre en haut à droite du capteur, recouverts chacun par un bouchon en caoutchouc thermoplastique hydrogéné.

2.2 Isolant

	Isolant
Matériau constitutif	Polyuréthanne expansé sans CFC ni HCFC
Classement de réaction au feu (EN 13 501-1)	F
Masse volumique (kg/m^3)	50
Epaisseur de l'isolation (mm)	30 à 35 mm en fond 26 mm en latéral
Conductivité thermique (W/m.K)	0,025

L'isolant est un polyuréthanne injecté puis moulé par gonflage à haute température.

L'isolant est protégé en face arrière par une membrane en polypropylène de 0,5 mm d'épaisseur, et par une membrane d'aluminium réflective anti-humidité en face avant.

2.3 Absorbeur

L'absorbeur est constitué d'une mono-feuille de cuivre à revêtement sélectif d'épaisseur 0,2 mm.

Le fluide circule dans des tuyaux en cuivre de Ø 22mm à la tête et à la base du capteur et dans des tuyaux en cuivre de Ø 8 mm entre la tête et la base du capteur.

Les tuyaux en cuivre de Ø 8 mm sont soudés au laser au dos de l'absorbeur.

Le poids de l'absorbeur 200GS est de 6 kg et le poids de l'absorbeur 240GS est de 7 kg.

Le revêtement utilisé est un traitement sélectif de marque Sunselect.

- Coefficient d'absorption : 0,94.
- Coefficient d'émission : 0,07.

Les sorties de l'absorbeur sont en cuivre de Ø22 mm, sans filetage, elles traversent le coffre à travers des bagues d'imperméabilisation en caoutchouc thermoplastique hydrogéné de diamètre interne 20 mm, de diamètre externe 42 mm, d'épaisseur 2 mm, de poids 1 g/cm³, et dont la forme géométrique permet d'insérer l'intérieur de la bague dans le capteur par 5 mm de profondeur, pour des sorties de 28 mm sur le coffre en aluminium.

2.4 Couverture transparente

La couverture transparente est en verre trempé de 3,2 mm d'épaisseur avec une faible teneur en fer.

Ses dimensions sont les mêmes que celles hors-tout du capteur, puisque la vitre recouvre intégralement la surface du capteur (coffre + absorbeur).

Enfin, la couverture transparente est maintenue sur son périmètre externe par un profil fin en aluminium extrudé qui est découpé par Calpak pour finalement s'emboiter dans la rainure supérieure du cadre du capteur

Les propriétés de ce cadre en aluminium sont les mêmes que celles du coffre du capteur, à l'exception du procédé d'anodisation qui est remplacé par une peinture hydrostatique noire.

Afin d'assurer l'étanchéité entre la couverture transparente et le coffre, le capteur est pourvu d'une jointure d'imperméabilisation en caoutchouc thermoplastique hydrogéné de 1 cm de largeur, de 2 mm d'épaisseur, de poids 1 g/cm³, dont la longueur recouvre l'ensemble du périmètre du coffre en contact avec la couverture transparente, et dont la forme géométrique permet une insertion dans le rail du coffre avant la découpe de ce dernier. Afin d'améliorer l'étanchéité entre la couverture transparente et le profil en aluminium noir emboité dans la rainure du capteur, il est également appliqué une étroite couche de silicone au niveau des bordures du profil en aluminium noir.

2.5 Raccords hydrauliques

Pour réaliser toutes les connexions, il convient d'utiliser des raccords en laiton ou en cuivre pour tuyaux de Ø22 mm, et des tuyaux en cuivre dûment isolés.

Par ailleurs, les capteurs sont livrés avec des tuyaux de sortie en cuivre de Ø22 mm, sans filetage, des raccords en laiton à bague biconique, un purgeur manuel et un doigt de gant pour connecter une sonde de température en sortie de capteur.

Les raccords fournis sont prévus pour des tuyaux de liaison lisses de diamètre 18 mm (cf. fig. 4)

Le serrage des raccords à bague biconique doit se faire à l'aide de 2 clés (cf. fig. 5).

2.6 Dispositif de sécurité

Le circuit capteur doit obligatoirement comporter une soupape de sécurité tarée à une pression inférieure ou égale à 6 bars. Cette soupape n'est pas fournie avec le capteur.

3. Autres éléments

3.1 Eléments de supportage et de fixation à la structure porteuse

Les supports disponibles sont des supports pour un capteur sur toit plat ou sur toiture inclinée, et des supports pour 2 capteurs sur toiture inclinée seulement.

Les barres de support du capteur solaire sont en acier galvanisé d'épaisseur 4 mm, avec une section en forme de té de dimensions 30*30 mm.

Annulé le : 28/03/2012

Lorsque le support est prévu pour un seul capteur solaire, celui-ci repose sur 2 barres de support parallèles (cf. fig. 8), et est maintenu sur ces dernières à l'aide de 4 plaquettes de fixation en acier galvanisé de dimensions 45*30*4 mm (cf. fig. 7, 8, 9 et 14).

Lorsque le support est prévu pour 2 capteurs (uniquement disponible sur toiture inclinée), chaque capteur repose sur 2 barres planes parallèles en acier galvanisé d'épaisseur 1,5 mm positionnées horizontalement en partie haute et en partie basse des capteurs (cf. fig. 10). Ces 2 barres planes sont vissées à l'aide de 6 vis M8 en inox sur 3 barres de support dont les caractéristiques sont les mêmes que les barres de support d'un support pour capteur seul (cf. fig. 7). De la même manière qu'un support pour capteur seul, chaque capteur solaire est maintenu par 4 plaquettes de fixation.

Les plaquettes de fixation sont insérées dans la rainure du profil en aluminium constituant le cadre du capteur, dont l'épaisseur est de 1 mm. Elles sont fixées sur les barres de support à l'aide de vis M8 en inox, permettant ainsi de bloquer les mouvements du capteur (cf. fig. 13 et 16).

En cas de toiture inclinée

Les extrémités des barres de support des capteurs sont vissées sur des éléments de fixation rigides d'épaisseur 5 mm appelés "S de fixation", dont la forme permet une surimposition sur la toiture et une traversée entre les tuiles (fig. 9). Les vis prévues à cet effet sont en inox et de diamètre M8. Les éléments de fixation rigides se fixent sur les poutres de la charpente avec des vis fournies. La longueur d'une barre de support pour un capteur sur toiture inclinée est de 2300 mm pour le modèle 200GS et 2700 mm pour le modèle 240GS.

En cas de toit plat

Le support est constitué de 6 barres agencées de sorte à former 2 triangles, reliés et renforcés par 2 barres moins résistantes en forme de croix (cf. fig. 14 et 15). Tandis que les 2 barres de renforcement ont une section rectangulaire de 30*4 mm, les 6 barres principales ont les mêmes caractéristiques que les barres de support pour toiture inclinée. Les vis constituant ce triangle sont en inox et de diamètre M8.

Les 2 barres horizontales en contact avec le bloc de lestage (cf. fig. 14) sont fixées à l'aide de 4 vis fournies.

Les 2 barres sur lesquelles repose le capteur solaire sont normalement inclinées à 45° (cf. fig. 17), mais l'inclinaison peut éventuellement être modifiée sur demande, auquel cas les longueurs des barres horizontales et verticales du support sont modifiées. La longueur de base d'une barre de support sur laquelle repose un capteur, dans le cas d'un support sur toit plat, est de 2160 mm pour le modèle 200GS et 2450 mm pour le modèle 240GS.

3.2 Eléments de traversée de couverture

Les passages de canalisation à travers la toiture doivent se faire conformément au DTU 65.12 et à la notice d'installation des capteurs solaires Calpak.

Ainsi, Calpak impose l'utilisation de tuiles adaptées, dites tuiles chatières, ou tout autre accessoire adéquat (cf. fig. 12).

Ces éléments ne sont pas fournis par Calpak.

3.3 Accessoires

La fourniture comprend également :

- du liquide caloporteur CALPAK NOX FLUID,
- un purgeur manuel.

Les accessoires suivants ne sont pas livrés avec le capteur, mais ils sont indispensables à son fonctionnement :

- un clapet anti-retour,
- une soupape de sécurité,
- un câble pour protéger l'installation contre la foudre dans le cas où la toiture est équipée d'un paratonnerre,
- un vase d'expansion,
- une vanne de sécurité,
- un débitmètre.

4. Caractéristiques

Les capteurs solaires se déclinent en 2 variantes dont les caractéristiques sont les suivantes :

Capteur	**Giga Selective**	
Type	200GS	240GS
Surface hors tout (m^2)	2,20	2,51
Superficie d'entrée (m^2)	1,99	2,32
Surface de l'absorbeur (m^2)	2,03	2,28
Contenance en eau de l'absorbeur (l)	1,5	2
Pression maximale de service (bar)	10	10
Poids à vide (kg)	33,5	38
Dimensions hors tout: l x h x ép. (mm)	1,07 x 2,07 x 0,095	1,07 x 2,35 x 0,095
Pertes de charge	Cf. Graphe(s) en annexe	

5. Fabrication et contrôles

L'assemblage des capteurs est réalisé sur le site de fabrication de CALPAK à KORINTHIAS en GRECE certifié selon l'ISO 9001 :2000.

La société CALPAK a déposé auprès du secrétariat de la Commission chargée de délivrer des Avis Techniques le processus de fabrication ainsi que la liste de ses fournisseurs et de ses sous-traitants.

La réalisation des contrôles sur matières entrantes, en cours de fabrication et sur produits finis sont régulièrement contrôlés par le CSTB dans le cadre de la certification CSTBat des « Procédés solaires ».

6. Conditionnement, marquage, étiquetage, stockage et transport

Conditionnement

Individuel sous couverture cartonnée, sur laquelle il est clairement indiqué le caractère fragile du capteur.

Chaque capteur solaire est recouvert individuellement d'un emballage en carton sur lequel est clairement indiqué le caractère fragile du capteur :

- une partie recouvrant la face arrière du capteur se retire avant l'installation sur le support,
- une partie recouvrant la couverture transparente, maintenue par 4 adhésifs blancs, se retire une fois que l'installation est en fonctionnement, afin d'éviter d'abimer la vitre lors de l'installation du capteur et afin d'éviter une chauffe prématurée dans le capteur.

Marquage

Reprend les informations telles que prévues dans le référentiel CSTBat des « Procédés solaires ».

Etiquetage

En complément du marquage tel que prévu dans le référentiel de la certification CSTBat des « Procédés solaires » les informations suivantes sont données sur chaque capteur :

- autocollant Solar Keymark,
- superficie totale du capteur,
- dimensions du capteur,
- température de stagnation du capteur,
- contenance en fluide caloporteur,
- poids du capteur à vide.

Stockage

En position verticale sur palette spécifique, avec une couche de polystyrène d'au moins 2 cm entre chaque capteur.

Transport

Les capteurs sont fixés fermement entre eux avec une courroie ou un film.

7. Mise en œuvre

7.1 Conditions générales de mise en œuvre

Excepté pour des installations à vidange automatique et pour des raisons de sécurité, le remplissage de l'installation ne peut avoir lieu que pendant les heures de non ensoleillement ou, le cas échéant, après avoir recouvert les capteurs.

Le liquide caloporteur utilisé dans l'installation doit être le CALPAK NOX FLUID. Ce fluide caloporteur a reçu de la Direction Générale de la Santé (DGS) l'approbation pour son classement en liste "A" des fluides caloporteurs pouvant être utilisés dans les installations de traitement thermique en simple échange des eaux destinées à la consommation humaine (cf. circulaire du 2 juillet 1985), après avis de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA).

La marque et le type de liquide caloporteur utilisé doivent être indiqués sur l'installation de manière visible, permanente et indélébile.

Les conduites de raccordement utilisées devront être en cuivre ou en inox. Les tubes en acier galvanisé ou matériaux de synthèse ne sont pas admis.

Les points hauts de l'installation doivent être équipés d'un dispositif de purge. Si ce dispositif est un purgeur automatique celui doit être isolé à l'aide d'une vanne d'isolement.

Pour assurer une purge réussie, il convient d'activer la pompe de circulation du circuit à la vitesse maximale pendant au moins 15 minutes avant de fermer le(s) purgeur(s) en point haut de l'installation.

La plage de débit recommandé au niveau du circuit primaire est comprise entre 20 et 40 l/h.m² de capteur.

7.2 Conditions spécifiques de mise en œuvre

Le nombre maximum de capteurs installés dans une même ligne est de 5 dans la limite haute du débit préconisé et 7 dans la limite basse du débit préconisé. Le manuel d'installation indique les différentes possibilités de raccordement.

7.21 Montage des capteurs indépendants sur supports

Les supports sont fabriqués en acier galvanisé, d'épaisseur 4 mm.

7.211 Installation sur toiture inclinée

L'installation sur toiture inclinée se fait en surimposition à l'aide d'éléments de fixation rigides qui se fixent sur les poutres de la charpente avec des vis fournies (cf. fig. 9).

Les barres de support du capteur solaire sont installées sur ces éléments de fixation (cf. fig. 7 et 8).

La visserie nécessaire pour former le support est fournie par Calpak. Les vis sont de diamètre M8 et de longueur 20 mm en inox.

La distance devant séparer les 2 barres est indiquée dans la notice d'installation des capteurs fournie par CALPAK.

Le capteur solaire est maintenu sur son support à l'aide de plaquettes de fixation en acier galvanisé (cf. fig. 13 et 16).

Si le support est prévu pour 2 capteurs, il est préférable d'assembler le cadre de supportage des capteurs avant de le monter sur la toiture (cf. fig. 10).

Le montage doit être conforme aux prescriptions de la notice d'installation des capteurs solaires Calpak.

7.212 Installation sur toiture plane

L'installation d'un capteur sur toit plat se fait sur un support triangulaire. Dans ce contexte, le support triangulaire n'est pas fixé sur le toit mais sur un poids de lestage (cf. fig. 14) calculé suivant les Eurocodes (norme Européenne EN 1911-1-4 et son annexe nationale NF EN 1991-1-4/AN), en tenant compte de la géométrie des capteurs et du lieu de leur implantation.

La visserie nécessaire pour former le support est fournie par Calpak. Les vis sont de diamètre M8 et de longueur 20mm en inox.

Le capteur solaire est maintenu sur son support à l'aide de plaquettes de fixation en acier galvanisé (cf. fig. 13 et 16).

Le montage doit être conforme aux prescriptions de la notice d'installation des capteurs solaires Calpak.

7.213 Installation sur paroi verticale

Les capteurs peuvent être installés sur des murs ou tout autre support vertical au moyen du système de montage adéquat.

Dans ce cas la conception, le dimensionnement, et la réalisation du support est faite sous la responsabilité de l'installateur.

Des cadres support identiques à ceux utilisés pour la fixation sur toiture plane peuvent être fournis sur demande.

Les accessoires de visserie sur la paroi verticale ne sont pas compris dans la fourniture.

7.22 Dispositifs de sécurité

Les dispositifs de sécurités sont imposés par Calpak :

- Protection contre la foudre : si la toiture est équipée d'un paratonnerre, les capteurs doivent être raccordés à la prise de terre selon la norme NF C17-100.
- Une soupape de sécurité.

  La soupape de sécurité doit être placée de manière à ce que l'on puisse y accéder facilement. Les matériaux utilisés et la taille de la vanne de sécurité doivent satisfaire aux exigences spécifiées dans la norme EN 12976-1:2006.
- Un clapet anti-retour, afin d'éviter une circulation par thermosiphon dans le circuit primaire.
- Un purgeur.

  Placer le purgeur fourni à la sortie d'eau chaude du capteur, afin d'éviter des rétentions d'air dans le circuit du liquide caloporteur.

  Le purgeur doit satisfaire aux exigences figurant en 4.4.3 de l'EN 12976-1:2000.

8. Utilisation et entretien

Il convient périodiquement d'effectuer les opérations de contrôle et d'entretien suivantes :

- Vérification de la propreté des capteurs solaires.
- Contrôle et remplacement éventuel des joints et raccords.
- Contrôle de l'intégrité et remplacement éventuel de l'isolation des conduites.
- Contrôle de la pression dans le circuit primaire.
- Contrôle du point de gel du fluide caloporteur (de préférence à l'entrée de la période hivernale).
- Contrôle du pH du liquide caloporteur (7,3 initialement ; 6,5 minimum admissible ; 8,1 maximum admissible) afin de prévenir tout risque de corrosion du circuit primaire ainsi que de sa densité.
- Fréquence minimale de contrôle du liquide caloporteur : 1 an.

9. Assistance technique

CALPAK assure la formation et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, auprès des installateurs qui en font la demande.

Nota : cette assistance ne peut être assimilée ni à la conception d'ouvrage, ni à la réception des supports, ni à un contrôle de la mise en œuvre.

B. Résultats expérimentaux

Performances thermiques.

Essais réalisés suivant les modalités de la norme EN 12975-2 :

- laboratoire : ENEA,
- n° du compte rendu d'essai : 96,
- date du compte rendu d'essai : 4/05/2007.

Résistance aux efforts d'arrachement de la couverture transparente

Essai réalisé suivant les modalités définies dans la norme NF EN 12211

- laboratoire : CSTB,
- n° du compte rendu d'essai : VAL 08-26009429,
- date du compte rendu d'essai : 11/06/2008.

C. Références

Ces capteurs solaires sont fabriqués et mis en œuvre depuis septembre 2001 et de nombreuses références existent en Grèce, Espagne, Italie, Roumanie, Allemagne, Chypre depuis 2001.

Environ 3200 m² ont été commercialisés en France.

Annulé le : 28/03/2012

Figures du Dossier Technique

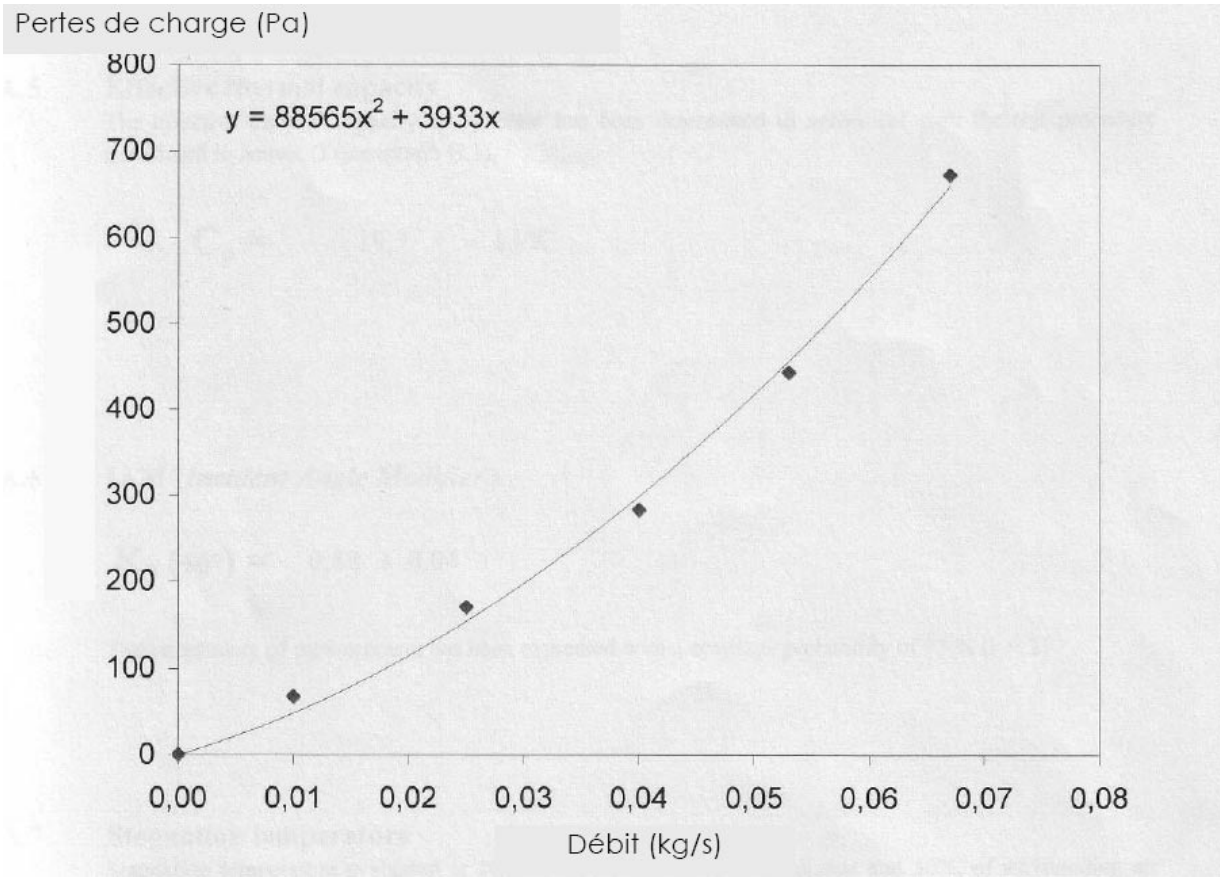
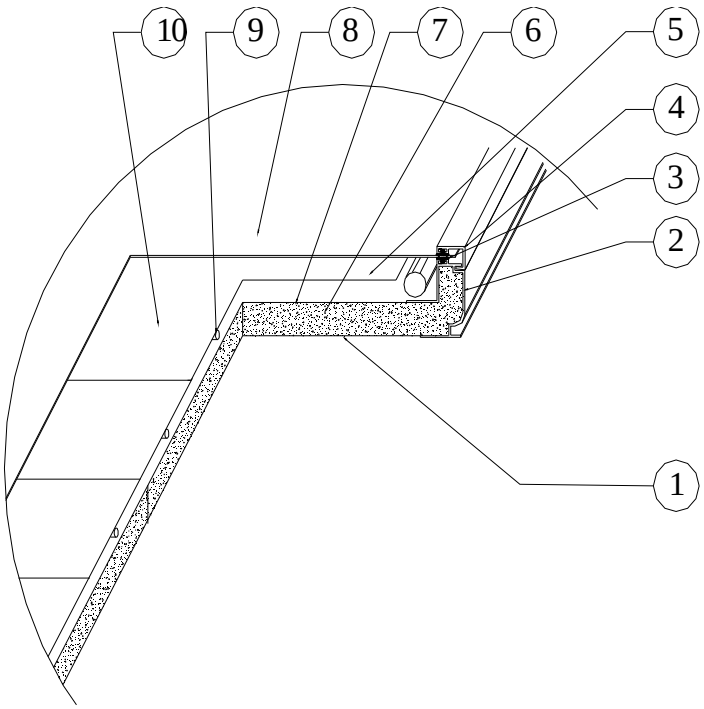


Figure 1 – Pertes de charges



1. Couverture arrière en polypropylène
2. Profilé d'aluminium anodisé
3. Joints d'imperméabilisation en caoutchouc thermoplastique hydrogéné
4. Cadre en aluminium noir
5. Tube en cuivre collecteur Ø 22mm
6. Mousse polyuréthane expansée sans CFC ni HCFC
7. Membrane d'aluminium réflective anti-humidité
8. Verre trempé
9. Tubes verticaux en cuivre Ø 8 mm soudés au laser
10. Mono-feuille de cuivre aux propriétés sélectives

Figure 2 – Coupe du capteur Giga Selective

Annulé le : 28/03/2012

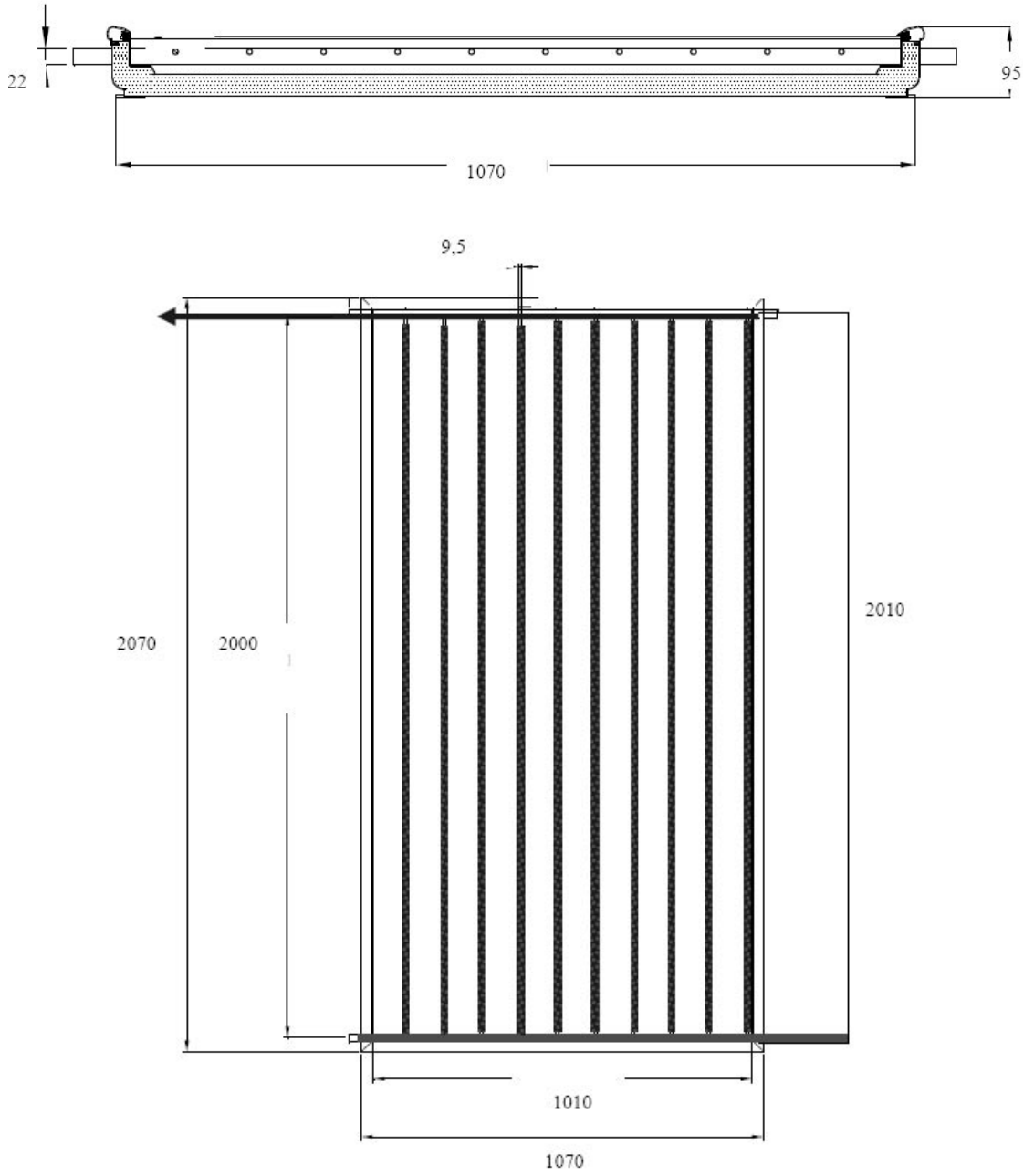


Figure 3 – Plans du capteur Giga Selective GS200

Raccord en entrée de champ capteur
A raccorder à un tuyau en cuivre de diamètre 18mm

Raccord inter-capteur

Raccord permettant de boucher les sorties de capteur non utilisées

Raccord de sortie du champ capteur équipé d'un purgeur manuel et un doigt de gant pour sonde de température
A raccorder à un tuyau en cuivre de diamètre 18mm

Figure 4 – Raccords hydrauliques fournis avec le capteur

Annulé le : 28/03/2012

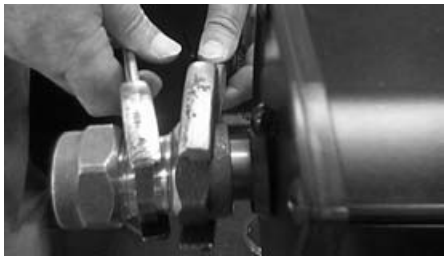
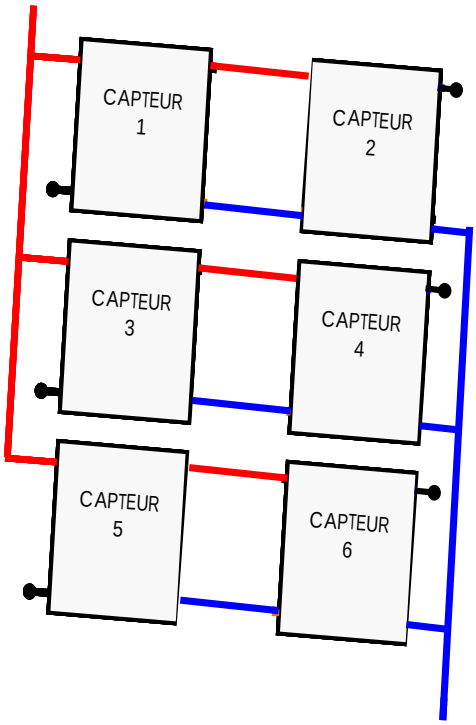
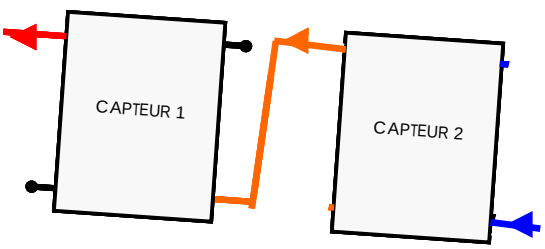


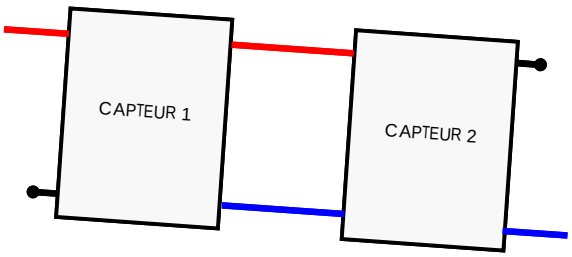
Figure 5 – Serrage d'un raccord à bague biconique



6 capteurs en Tichelmann



2 capteurs en série



2 capteurs en parallèle

Figure 6 – Exemples de raccordements hydrauliques

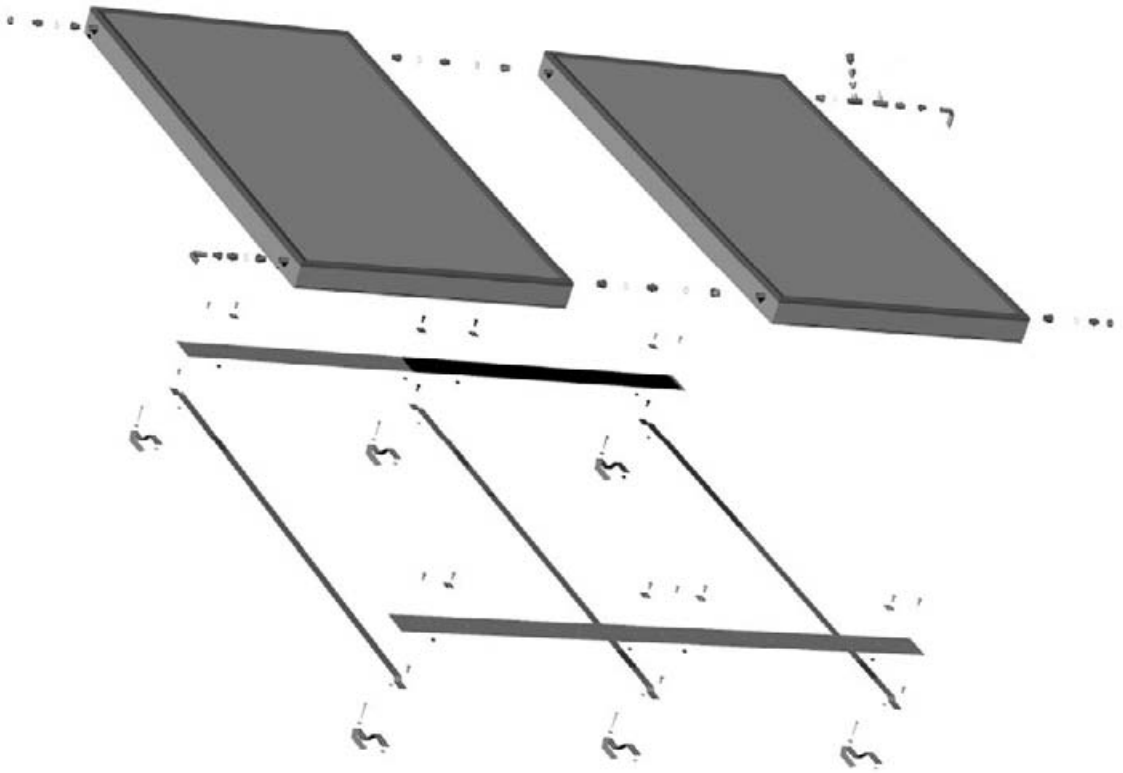


Figure 7 – Kit pour 2 capteurs sur toiture inclinée

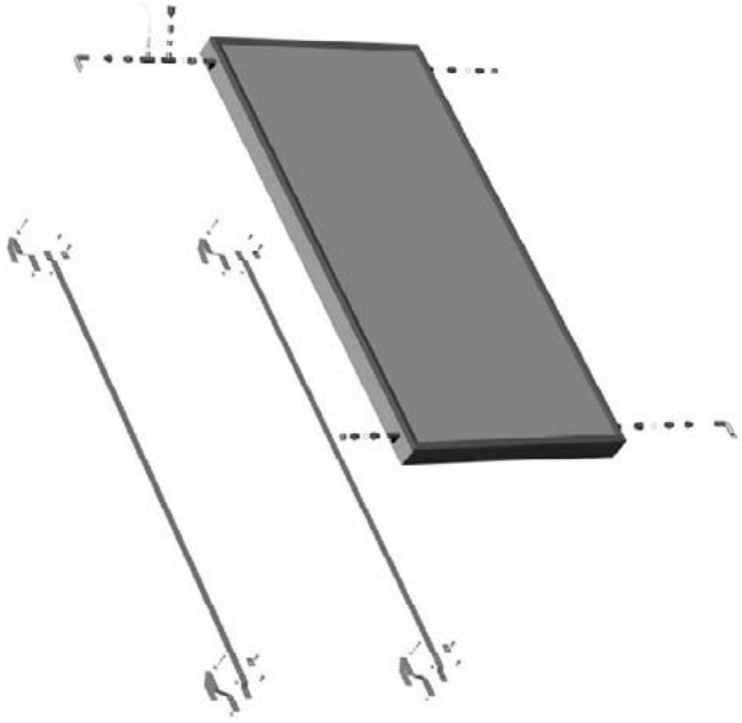


Figure 8 – Kit pour 1 capteur sur toiture inclinée

Annulé le : 28/03/2012

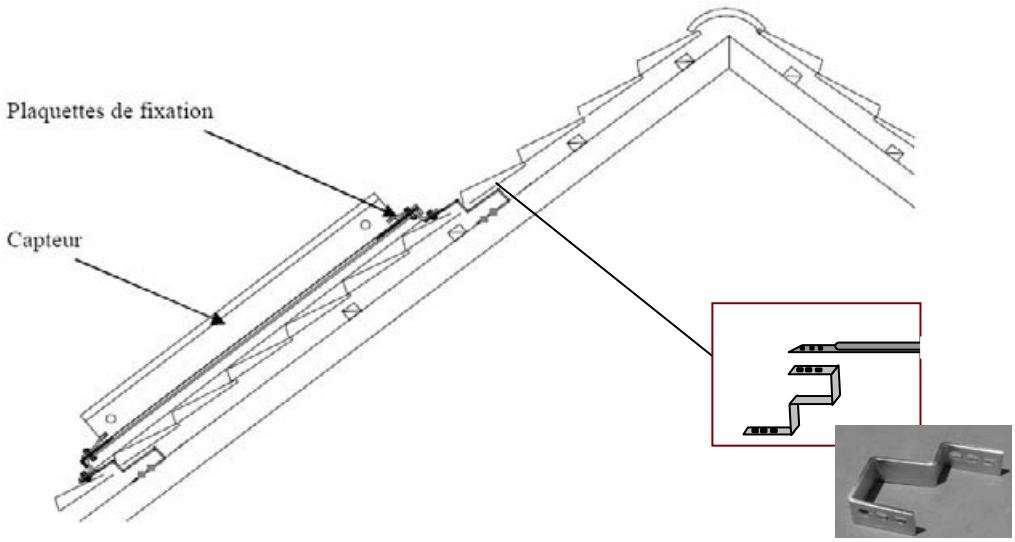


Figure 9 – Fixation du support sur la charpente d'une toiture inclinée

Figure 10 – Pose d'un support pour 2 capteurs sur le toit

Figure 11 – Pose d'un capteur sur un support pour 2 capteurs

Figure 12 – Exemple d'éléments de couverture permettant la traversée de toiture par les tuyaux

Figure 13 – Mode d'insertion des plaquettes de fixation sur le capteur

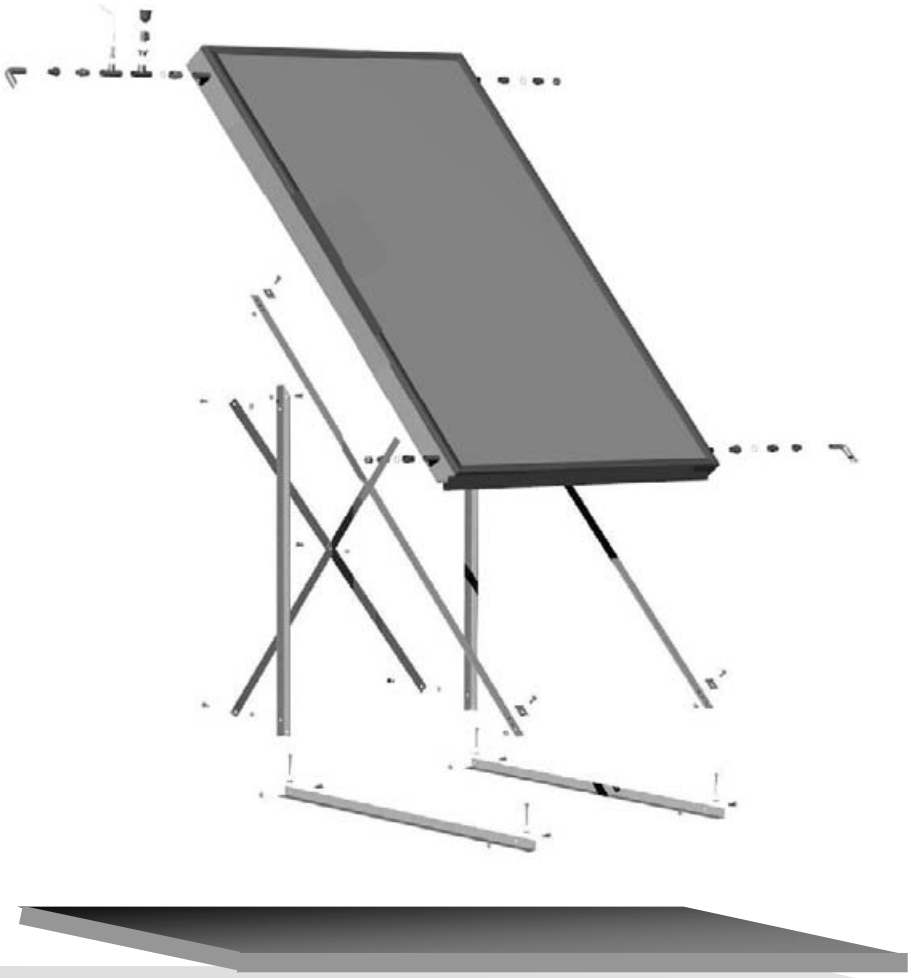


Figure 14 – Kit pour 1 capteur sur toiture plate

Annulé le : 28/03/2012

Figure 15 – Mise en place des barres de supportage

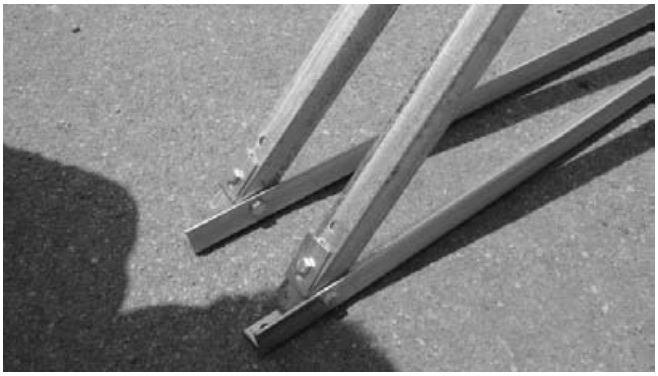


Figure 16 – Plaquettes de fixation sur support en toit plat

Figure 17 – Capteurs solaires sur support en toit plat, inclinés à 45°